

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-018503

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H04N 5/74
G02B 27/18

(21)Application number : 2001-199824

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001

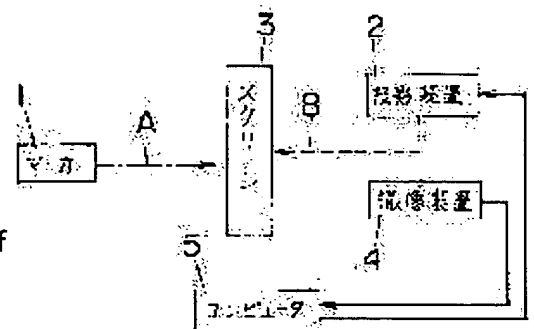
(72)Inventor : KASHIWAGI MASANORI
SHIBANO NOBUYUKI

(54) IMAGE DISPLAY SYSTEM, IMAGE DISPLAY PROGRAM, AND IMAGE CORRECTION SERVICE METHOD FOR IMAGE DISPLAY SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a distortion produced in an image on a screen having a various shape with a simple work.

SOLUTION: There are provided a marker 1 which is placed near a base point of a view line A and displays an image of an optical pattern, a projector 2 projecting an image, a screen 3 which is placed optically between the base point of the view line A and the projector 2 and on which the images formed by the marker 1 and the projector 2, an image pickup device 4 which has an optical axis coaxial with the optical axis B of the projector 2 and picks up the image on the screen 3, and a computer 5 which corrects a distortion produced in the image on the screen 3 observed from the base point of the view line A according to the image picked up by the image pickup device 4.



- 1 マーカー
- 2 投影装置
- 3 スクリーン
- 4 撮像装置
- 5 コンピュータ

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image display system characterized by providing the following. The marker means for being arranged near the reference point of a visual axis and displaying the picture of an optical pattern The projection means for projecting a picture The screen with which it is optically located between the reference point of the aforementioned visual axis, and the aforementioned projection means, and the picture by the aforementioned marker means and the projection means is displayed It is the operation means of an amendment sake about distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized with the image pck-up means and this image pck-up means for an optical axis being set as the optical axis and the same axle of the aforementioned projection means, and picturizing the picture on the aforementioned screen.

[Claim 2] The aforementioned projection means is an image display system according to claim 1 characterized by projecting an on-the-spot photo video picture or interactive CG picture on the aforementioned screen.

[Claim 3] The aforementioned marker means is an image display system according to claim 1 or 2 characterized by being prepared near a watcher's both eyes.

[Claim 4] The aforementioned marker means is an image display system given in either of the claims 1-3 characterized by displaying the picture of the aforementioned optical pattern on the aforementioned screen using the non-light.

[Claim 5] The aforementioned marker means is an image display system given in either of the claims 1-4 characterized by what the aforementioned screen is made to blink the picture of the aforementioned optical pattern, and is displayed on it.

[Claim 6] the optical pattern of the picture by aforementioned marker means by which the aforementioned operation means was picturized with the aforementioned image pck-up means -- using -- the distortion of near the aforementioned watcher's view -- the distortion of the periphery -- preponderant -- an amendment -- an image display system given in either of the claims 1-5 characterized by things

[Claim 7] distortion which produces the data of the picture projected by the aforementioned projection means in the picture on the aforementioned screen by having a screen deformation means for transforming the screen of the aforementioned screen by transforming the screen of the aforementioned screen through the aforementioned screen deformation means with an amendment so that distortion which produces the aforementioned operation means in the picture on the aforementioned screen may decrease -- an amendment -- an image-display system given in either of the claims 1-6 characterized by things

[Claim 8] The aforementioned projection means is an image display system given in either of the claims 1-7 characterized by preparing more than one, putting together the picture projected from the projection means of these plurality, and being projected on the aforementioned screen.

[Claim 9] The aforementioned marker means is an image display system given in either of the claims 1-8 characterized by preparing more than one to two or more watchers.

[Claim 10] Two or more aforementioned marker meanses are image display systems according to claim 9 characterized by displaying the picture of the optical pattern classified by color individually, respectively on the aforementioned screen.

[Claim 11] The aforementioned operation means in an image display system given in either of the claims 1-10 is a program for adding an amendment function for distortion produced in the picture on the aforementioned screen which is a computer and is observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized by this computer with the aforementioned image pck-up means.

[Claim 12] While preparing distortion by the aforementioned operation means in the server to which the processing facility of an amendment sake is connected in a network among image display systems given in either of the claims 1-10 It prepares in the client side by which the remainder is connected to a network. this client Transmit data is created

based on the picture picturized with the aforementioned image pck-up means, and this transmit data is transmitted to the aforementioned server through the aforementioned network. the aforementioned server The data of an amendment sake are created for distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the transmit data transmitted from the aforementioned client. The picture amendment service method for image display systems characterized by providing the aforementioned client with this data through the aforementioned network.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the program and the amendment service method for image display systems relevant to the image display system which projects a picture on a screen especially the image display system of the wide-field-of-view angle which realized presence and a feeling of a scale highly, and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various marketing is carried out and the equipment for displaying a picture conventionally is proposed. For example, although it is weak to display a user's own hand and foot and another own user without sense of incongruity, the head mount display which acquires a wide-field-of-view angle is marketed by displaying a picture near a user's eyeball. Moreover, there are some which show it as the eye of right and left of the image which attached parallax separately, and express a cubic effect.

[0003] In addition, in order to express the advanced presence near the real world, and a feeling of a scale, the wrap image display system is widely developed in a user's visual field using the screen of various configurations, such as a large-sized flat-surface screen, a polyhedron type screen which comes to combine two or more flat-surface screens with a polyhedron configuration, a voussure-like screen, or a concave surface (paraboloid)-like screen.

[0004] In addition, to JP,10-200836,A, the azimuth, the tilt angle, and distance of plane of projection are calculated, the three-dimensions configuration of plane of projection is acquired to it, and the projector equipment which performs the inclination amendment and enlarging-or-contracting amendment to an input subject-copy image, and carries out the projection output of the amended picture corresponding to the configuration of plane of projection is indicated.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When so-called CG picture and the so-called picture from on-the-spot photo video which generated a user's visual field by computer widely using the screen of the various above-mentioned configurations in the case of the wrap image display system are displayed, a picture with distortion which differs from a picture to show a user's visual field originally by the configuration of a screen system, distortion of a lens system, etc. will be displayed. For this reason, in case a screen system is installed, a user's view position is also fixed, and the amendment work which draws distortion which joins the picture displayed from those physical relationship etc., and adds distortion of an opposite direction is needed. However, this work takes extraordinary time and effort. When a user's view furthermore moves, the thing for which the picture of a wide-field-of-view angle is shown -- this troublesome work is needed again -- is not an easy thing.

[0006] distortion which this invention is made in view of the above-mentioned point, and is produced in the picture on the screen of various configurations -- easy work -- an amendment -- it aims at offering the image display system, the program, and the picture amendment service method for image display systems which can do things

[0007]

[Means for Solving the Problem] The image display system of invention according to claim 1 for solving the above-mentioned technical problem The marker means for being arranged near the reference point of a visual axis and displaying the picture of an optical pattern, The projection means for projecting a picture, and the screen with which it is optically located between the reference point of the aforementioned visual axis, and the aforementioned projection means, and the picture by the aforementioned marker means and the projection means is displayed, It is characterized by having the operation means of an amendment sake for distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized with the image pck-up means and this image pck-up means for an optical axis being set as the optical axis and the same axle of the aforementioned projection means, and picturizing the picture on the aforementioned screen.

[0008] Invention according to claim 2 is characterized by the aforementioned projection means projecting an on-the-spot photo video picture or interactive CG picture on the aforementioned screen in an image display system according to claim 1.

[0009] Invention according to claim 3 is characterized by establishing the aforementioned marker means near a watcher's both eyes in an image display system according to claim 1 or 2.

[0010] Invention according to claim 4 is characterized by the aforementioned marker means displaying the picture of the aforementioned optical pattern on the aforementioned screen using the non-light in an image display system given in either of the claims 1-3.

[0011] Invention according to claim 5 is characterized by for the aforementioned marker means making the aforementioned screen blink the picture of the aforementioned optical pattern, and displaying it on it in an image display system given in either of the claims 1-4.

[0012] the optical pattern of the picture by aforementioned marker means by which the aforementioned operation means was picturized for invention according to claim 6 with the aforementioned image pck-up means in the image display system given in either of the claims 1-5 -- using -- the distortion of near the aforementioned watcher's view -- the distortion of the periphery -- preponderant -- an amendment -- it is characterized by things

[0013] Invention according to claim 7 is equipped with the screen deformation means for transforming the screen of the aforementioned screen in an image display system given in either of the claims 1-6. the aforementioned operation means The data of the picture projected by the aforementioned projection means by transforming the screen of the aforementioned screen through the aforementioned screen deformation means with an amendment so that distortion produced in the picture on the aforementioned screen may decrease distortion produced in the picture on the aforementioned screen -- an amendment -- it is characterized by things

[0014] Invention according to claim 8 is characterized by establishing two or more aforementioned projection meanses, putting together the picture projected from the projection means of these plurality, and being projected on the aforementioned screen in an image display system given in either of the claims 1-7.

[0015] Invention according to claim 9 is characterized by establishing two or more aforementioned marker meanses to two or more watchers in an image display system given in either of the claims 1-8.

[0016] Invention according to claim 10 is characterized by two or more aforementioned marker meanses displaying the picture of the optical pattern classified by color individually, respectively on the aforementioned screen in an image display system according to claim 9.

[0017] It is a program for invention according to claim 11 adding an amendment function for distortion produced in the picture on the aforementioned screen which the aforementioned operation means in an image display system given in either of the claims 1-10 is a computer, and is observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized by this computer with the aforementioned image pck-up means.

[0018] Invention according to claim 12 the picture amendment service method for image display systems While preparing distortion by the aforementioned operation means in the server to which the processing facility of an amendment sake is connected in a network among image display systems given in either of the claims 1-10 It prepares in the client side by which the remainder is connected to a network. this client Transmit data is created based on the picture picturized with the aforementioned image pck-up means, and this transmit data is transmitted to the aforementioned server through the aforementioned network. the aforementioned server The data of an amendment sake are created for distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the transmit data transmitted from the aforementioned client, and it is characterized by providing the aforementioned client with this data through the aforementioned network.

[0019]

[Embodiments of the Invention] (The 1st operation form) Drawing 1 is the block diagram of an image display system, and it explains the 1st operation form concerning this invention, referring to this drawing.

[0020] The marker 1 for the image display system shown in drawing 1 being arranged near the reference point of Look A, and displaying the picture of an optical pattern, The projection equipment 2 for projecting a picture, and the screen 3 with which it is optically located between the reference point of the above-mentioned look, and projection equipment 2, and the picture by the marker 1 and projection equipment 2 is displayed, It has the computer 5 of an amendment sake for distortion produced in the picture on the screen 3 observed from the reference point of the above-mentioned look based on the picture picturized with the image pck-up equipment 4 and this image pck-up equipment 4 for an optical axis being set as the optical axis B and the same axle of projection equipment 2, and picturizing the picture on a screen 3. Hereafter, the example of these each part is further explained using a drawing.

[0021] The example of the installation of the marker of drawing 1 is shown in drawing 2 and drawing 3 . The marker 1 is arranged in the example of drawing 2 near the reference point of the visual axis of those, who are the upper part of

back reclining on a seat 100 as a marker 11, and have sat down on the seat 100. In the example of drawing 3, it is prepared in the spectacles type frame 101 as two or more markers 12. Here, the expedient top of explanation and a marker 1 presuppose that it is the latter.

[0022] The example of the optical pattern of the picture displayed on drawing 4 - drawing 7 by the marker of drawing 1 on a screen is shown. In the example of drawing 4, the pattern which becomes with two or more points C11 which constitute plane grating by the picture C1 is formed. The pattern which becomes by two or more lines C21 which connect with the example of drawing 5 each point which constitutes plane grating by the picture C2 is formed. In the example of drawing 6, the pattern which becomes by the multipolygon C31 formed successively by the picture C3 (a honeycomb structure is superficial in this drawing) is formed. In the example of drawing 7, the pattern from which it is the modification of the pattern by the previous picture C2, and near a center becomes [the amount of periphery] a non-dense densely by the picture C4 is formed. This is an example of a pattern preponderantly effective in an amendment case from distortion of the periphery about distortion of near a watcher's view, it can raise the performance of amendment processing in this case, and smooth experience of it is attained. Here, a marker 1 presupposes for convenience that it is the thing of explanation which displays the picture C2 of the example of drawing 5 on a screen 3.

[0023] The example of concrete structure of the screen of drawing 1 is shown in drawing 8 - drawing 10. The above-mentioned screen 3 is formed as a screen 31 of a concave surface (paraboloid) configuration in the example of drawing 8. In the example of drawing 9, it is formed as a voussure-like screen 32. In the example of drawing 10, it is formed as a polyhedron type screen 33 which comes to combine two or more flat-surface screens 331 with a polyhedron configuration. in addition, a screen 3 is also a reflected type -- it is -- although it does not matter even if it is a penetrated type or which -- the -- it responds independently and the arrangement composition of each equipment differs as the following

[0024] The example of arrangement composition of each equipment which suited the transparency/reflection type in case the screen of drawing 1 is a screen of a concave surface configuration at drawing 11 - drawing 14 is shown. Screen 31a of a reflected type concave surface configuration is used, the person equipped with the frame 101 in which the marker 12 was formed ahead of the reflective direction of the screen 31a is located, and the example of drawing 11 has arrangement composition prepared behind the man so that the optical axis may not be covered with projection / image pck-up equipment 6 which comes to constitute projection equipment 2 and image pck-up equipment 4 in one to a front man. Screen 31b of a penetrated type concave surface configuration is used for the example of drawing 12, and while the person equipped with the frame 101 with which the marker 12 was formed in the center-of-curvature side of the screen 31b is located, it has arrangement composition which forms projection / image pck-up equipment 6 in an opposite side to center of curvature to screen 31b. The example of drawing 13 is a modification of the example of drawing 12, and has arrangement composition in which it is placed between the optical paths between screen 31b and projection / image pck-up equipment 6 by the mirror 7 that an installation space should be reduced. The example of drawing 14 is a modification of the example of drawing 12, divides the display area to screen 31b, and has arrangement composition which uses projection / image pck-up equipment 6 and a computer 5 to each divided display area.

[0025] In addition, in drawing 11 - drawing 14, a computer 5 processes the picture from projection / image pck-up equipment 6, and the picture for projection is connected with projection / image pck-up equipment 6 possible [transfer of a signal] so that an amendment operation can be performed. Moreover, although projection equipment 2 and image pck-up equipment 4 are constituted by one as projection / image pck-up equipment 6, they should just be composition whose opticals axis of those does not necessarily need to constitute in one and correspond. Furthermore, when there are two or more persons, i.e., a watcher, it is equipped with the frame 101 with which the marker 12 was prepared for each watcher as shown in drawing 15.

[0026] Drawing showing the example of the optical pattern of the picture acquired by the image pck-up of projection / image pck-up equipment when, as for drawing 16, a marker displays the picture of drawing 5 on a screen, When projection / image pck-up equipment displays the picture (the picture by the marker for example, picture containing a line component level when a level and parallel line component is included, and parallel) corresponding to it while, as for drawing 17, a marker displays the picture of drawing 5 on a screen on a screen It is drawing showing the example of the optical pattern of the picture acquired by the image pck-up of projection / image pck-up equipment. In addition, in these drawings, the screen 3 is drawn on the screen of a flat-surface form of illustration for convenience.

[0027] In the case of drawing 16, the optical pattern D by the marker 1 is distorted with the irregularity of the screen of a screen 3, and is displayed. In the case of drawing 17, the optical pattern D by the marker 1 and the optical pattern E by projection / image pck-up equipment 6 are distorted by the irregularity of the screen of a screen 3, and distortion of optical system, and are displayed. For this reason, with the 1st operation form, the distortion is amended as follows.

[0028] Drawing 18 is distorted, and explanatory drawing of amendment, drawing showing the example of procedure of the distortion amendment by which drawing 19 is performed by computer of drawing 1, and drawing 20 are distorted, and are explanatory drawing of the effect of amendment.

[0029] As shown in drawing 18, the mixed pattern of the picture which was acquired by the image pck-up of projection / image pck-up equipment 6 in the case of drawing 17 here It decomposes into the optical pattern by the marker 1, and the optical pattern by projection / image pck-up equipment 6. The operation which transforms the optical pattern by projection / image pck-up equipment 6 so that it may become the optical pattern and analog by the marker 1 (it is completely in agreement if it is the same size which has both the optical pattern in the same position in a virtual space like) is performed by computer 5. What is necessary is to place the common axis of coordinates which intersects perpendicularly through the center of gravity as an example about each optical pattern, and just to complement a coordinate value in alignment about the operation, so that a periphery may be in agreement although it is possible to use the various methods for matching a figure.

[0030] As an amendment (based on operation means) processing facility which cancels distortion, as shown in drawing 19, a computer 5 The image pck-up picture by projection / image pck-up equipment 6 is incorporated at Step S1. from the image pck-up picture While taking out the pattern picture by the marker 1 at Step S2, the pattern picture by the projection picture of projection / image pck-up equipment 6 is taken out at Step S3. Compute and hold from each geometric elements, such as a grid which constitutes an optical pattern, at Steps S4 and S5, and it sets to Step S7. While computing and holding the amendment data for comparing both geometric element and matching the optical pattern by the projection picture with the optical pattern by the marker 1 The picture for projection created by CG picture separately generated from the incorporation or 3-dimensional space data from a video picture is transformed (S8, S9), and the picture [finishing / amendment] for projection is outputted at Step S10.

[0031] If the layout of a screen configuration and a screen 3, a projection optical path, and projection equipment 2 does not change, here If it is not necessary to compute the geometric element which processes the pattern picture by the projection picture again, and corresponds and a geometric element is computed from the pattern picture by the marker 1 when a view position changes What is necessary is not to project a pattern picture as a projection picture, if the time of initial setting is removed, to mainly picturize the pattern picture by the marker 1, and just to process, since amendment data are computable with combination with the held geometric element. Thereby, it is amended by the picture as the picture displayed on a screen 3 shows to drawing 20 (b) when you have no amendment shown in drawing 20 (a).

[0032] distortion which can express the advanced presence near the real world, and a feeling of a scale, and is produced in the picture on the screen of various configurations by acquiring data required for distortion amendment automatically, and amending using the data corresponding to the reference point position of the screen system various configurations' [, such as drawing 8 - drawing 10 ,], and a user's look -- easy work -- an amendment -- things are made

[0033] (The 2nd operation form) Drawing 21 is the block diagram of an image display system, and drawing 22 is explanatory drawing of the screen variant part of drawing 21.

[0034] As the image display system of the 2nd operation form is shown in drawing 21 and drawing 22 It has further the screen variant part 8 constituted by two or more mechanical components 81 for moving each part of a screen 3 (the example of drawing 22 screen 31), and changing the shape of toothing of the screen. The data of the picture projected by projection equipment 2 by transforming the screen of a screen 3 through the screen variant part 8 with an amendment so that distortion produced in the picture on a screen 3 may decrease Except having computer 5a which performs amendment control for distortion produced in the picture on a screen 3, it is constituted like the image display system shown in drawing 1.

[0035] distortion which also produces this composition in the picture on the screen of various configurations -- easy work -- an amendment -- things are made Moreover, it is effective also in it becoming possible to also maintain the optimal screen configuration for the contents which can simplify the amendment processing to an image, and can improve performance, and are projected by transforming moving a screen for the picture projected using the result of an operation automatically in addition to an amendment, or changing a setup of projection equipment in data.

[0036] (The 3rd operation form) Drawing 23 is explanatory drawing of the picture amendment service for image display systems.

[0037] While this service prepares distortion by the operation means of a computer 5 in the server 9 by which the processing facility of an amendment sake is connected to Network (for example, Internet) N among the image display systems of each above-mentioned operation form It prepares in the client 10 side by which the remainder is connected to Network N. each client 10 Transmit data is created by computer 5b based on the picture picturized with projection / image pck-up equipment 6, and it transmits to a server 9 via network N. a server 9 The data (the image data or the amendment data (itself) which amended) of an amendment sake are created for distortion produced in the picture on

the screen 3 (drawing 31a, 31b) observed from the reference point of a look based on the transmit data transmitted from the client 10. It performs by the system which provides the client 10 with this data through Network N.

[0038] According to this service, using various installation space or a screen configuration, virtual spaces, such as a virtual design pin center, large and a virtual shopping mall, can be expressed with actually near scale feeling, and the place of the goods examination near seeing an accurate design examination and thing accurate can be offered to various users.

[0039] In addition, a marker may display the picture of an optical pattern on a screen using the non-light. In this case, high presence is obtained even if it experiences without barring an original projection image while a watcher uses, amendment processing exact at any time can be performed, the flattery nature to a watcher's view impaction efficiency increases and a watcher moves.

[0040] Moreover, if a screen is made to blink the picture of an optical pattern and it displays on it by the marker, while influence of the noise from the outside can be made easy to remove and the stability of amendment processing will improve. The view position of both eyes or two or more watchers can also be individually recognized by taking the synchronization with blink timing. It is effective in becoming it being possible to be able to perform the optimal amendment processing for each, and for high presence to be obtained, to make it blink also about the image of a projection means further, and to take a synchronization, and possible [also performing simultaneously experience which is mutually different when two or more watchers share a system].

[0041] Furthermore, two or more markers may display the picture of the optical pattern classified by color individually, respectively on a screen, when using it. In this case, even when both eyes or the pattern corresponding to two or more watchers' view position is displayed simultaneously, they can be distinguished easily and presence is raised by performing amendment processing to each effectively.

[0042]

[Effect of the Invention] So that clearly from the above thing the image display system of invention according to claim 1 The marker means for being arranged near the reference point of a visual axis and displaying the picture of an optical pattern, The projection means for projecting a picture, and the screen with which it is optically located between the reference point of the aforementioned visual axis, and the aforementioned projection means, and the picture by the aforementioned marker means and the projection means is displayed, The image pck-up means for an optical axis being set as the optical axis and the same axle of the aforementioned projection means, and picturizing the picture on the aforementioned screen, the easy work which uses a marker means for distortion which produces distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized with this image pck-up means in the picture on the screen of various configurations since it has the operation means of an amendment sake -- an amendment -- things are made Moreover, by being able to obtain data required for distortion amendment at any time automatically, and amending using the data corresponding to the reference point of the screen system various configurations', and a user's visual axis Since more exact amendment is attained compared with the amendment parameter which measured beforehand or was computed from the engineering-drawing side, It not only being made to correspond also to change of the view position produced when the advanced presence near the real world and a feeling of a scale can be expressed and a watcher moves while in use automatically but It can respond also to change of a screen configuration, or a layout and change of size easily. In addition to the ability to simplify amendment processing by using a marker means to generate a pattern near the reference point of a visual axis furthermore, a marker means is compared with an image pck-up system. a mechanism Eye an easy hatchet, Since it can do also simply, lightweight, and small, when the burden to a watcher also shares and picturizes the optical path for projection lightly compared with the composition which prepares an image pck-up system near the reference point of a visual axis Can simplify the optical system which an image pck-up in the form of having been suitable for the amendment to a projection means takes, and cost is held down. It is easy to raise the performance of distortion amendment as the whole system also including distortion which it was easy to take matching with the image of a marker and the projected image in respect of amendment processing, and it produced in the optical system itself, and is effective in being easy to realize an exact feeling of a scale.

[0043] distortion which the aforementioned projection means projects an on-the-spot photo video picture or interactive CG picture on the aforementioned screen in an image display system according to claim 1, and produces invention according to claim 2 in the picture on the screen of various configurations also in this case -- easy work -- an amendment -- things are made

[0044] It is effective in invention of precision of the evaluation examination about the depth direction according to claim 3 improving in an image-display system according to claim 1 or 2 while accurate amendment processing can perform when the flattery nature to movement of a watcher's view position increases and it performs stereoscopic vision by binocular parallax, and a watcher's feeling of devotion and presence increases since the aforementioned

marker means is established near a watcher's both eyes.

[0045] Invention according to claim 4 is set to an image display system given in either of the claims 1-3. the aforementioned marker means Since the picture of the aforementioned optical pattern is displayed on the aforementioned screen using the non-light Even if it experiences without barring an original projection image while a watcher uses, amendment processing exact at any time can be performed, the flattery nature to a watcher's view impaction efficiency increases and a watcher moves, it is effective in high presence being obtained.

[0046] Invention according to claim 5 is set to an image display system given in either of the claims 1-4. the aforementioned marker means Since the aforementioned screen is made to blink the picture of the aforementioned optical pattern and it displays on it While influence of the noise from the outside can be made easy to remove and the stability of amendment processing improves The view position of both eyes or two or more watchers can also be individually recognized by taking the synchronization with blink timing. It is effective in becoming it being possible to be able to perform the optimal amendment processing for each, and for high presence to be obtained, to make it blink also about the image of a projection means further, and to take a synchronization, and possible [also performing simultaneously experience which is mutually different when two or more watchers share a system].

[0047] The aforementioned operation means is an amendment about distortion of near the aforementioned watcher's view preponderantly than distortion of the periphery, can raise the performance of amendment processing using the optical pattern of the picture by the aforementioned marker means picturized with the aforementioned image pck-up means, and invention according to claim 6 is effective in smooth experience being attained in an image-display system given in either of the claims 1-5.

[0048] Invention according to claim 7 is equipped with the screen deformation means for transforming the screen of the aforementioned screen in an image display system given in either of the claims 1-6. the aforementioned operation means The data of the picture projected by the aforementioned projection means by transforming the screen of the aforementioned screen through the aforementioned screen deformation means with an amendment so that distortion produced in the picture on the aforementioned screen may decrease By transforming moving a screen for the picture which projects distortion produced in the picture on the aforementioned screen by amendment's using the result of an operation automatically in addition to an amendment, or changing a setup of a projection means in data It is effective also in it becoming possible to maintain the optimal screen configuration for the content which can simplify the amendment processing to an image, and can improve performance, and is projected.

[0049] Since two or more aforementioned projection meanses are established, the picture projected from the projection means of these plurality is put together and invention according to claim 8 is projected on the aforementioned screen, it is a wide-field-of-view angle, and it is distorted, can experience high definition contents that there is nothing, and is effective in raising presence in an image-display system given in either of the claims 1-7.

[0050] In an image display system given in either of the claims 1-8, since two or more aforementioned marker meanses are established to two or more watchers, invention according to claim 9 can perform overall amendment to two or more watchers, and is effective in the ability to raise two or more whole watchers presence.

[0051] Invention according to claim 10 is set to an image display system according to claim 9. two or more aforementioned marker meanses Since the picture of the optical pattern classified by color individually, respectively is displayed on the aforementioned screen Even when both eyes or the pattern corresponding to two or more watchers' view position is displayed simultaneously, they can be distinguished easily and it is effective in raising presence by performing amendment processing to each effectively.

[0052] An aforementioned operation means [in / an image-display system given in either of the claims 1-10 / in invention according to claim 11] is a computer, it is a program for adding an amendment function, and the same effect as invention of a publication is acquired in this case by either of claims 1-10 in distortion which produces in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned visual axis based on the picture picturized by this computer with the aforementioned image pck-up means. Moreover, it is effective in high experience of the presence by which distortion was amended being attained by performing by making it read into the computer of various image display systems.

[0053] Invention according to claim 12 the picture amendment service method for image display systems While preparing distortion by the aforementioned operation means in the server to which the processing facility of an amendment sake is connected in a network among image display systems given in either of the claims 1-10 It prepares in the client side by which the remainder is connected to a network. this client Transmit data is created based on the picture picturized with the aforementioned image pck-up means, and this transmit data is transmitted to the aforementioned server through the aforementioned network. the aforementioned server The data of an amendment sake are created for distortion produced in the picture on the aforementioned screen observed from the reference point of the aforementioned look based on the transmit data transmitted from the aforementioned client. Since the aforementioned

client is provided with this data through the aforementioned network, the same effect as invention of a publication is acquired by either of the claims 1-10. moreover, a user is not only wide opened from the troublesome tuning at the time of performing layout change of a display system, and the form of a screen, and making a change of size etc., but The system by which it can respond also to a dynamic change of a view position, and presence can perform experience near actual high scale feeling if required can be built easily. Moreover, can choose the data correction service which was able to balance the precision of amendment, and processing speed according to the contents of contents to display, and also A benefit when upgrade of a server performance or an amendment processing program is performed can also be enjoyed at any time, and is effective in quality wide-field-of-view angle picture experience with sufficient cost performance being made.

[Translation done.]

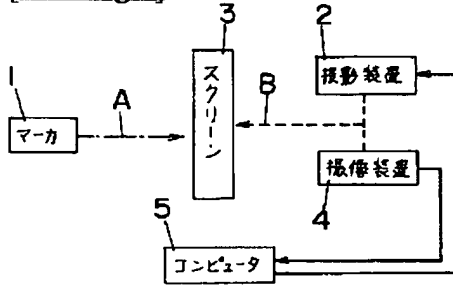
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

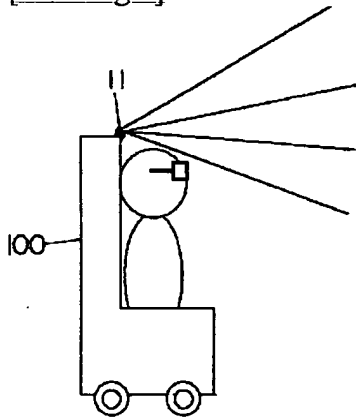
DRAWINGS

[Drawing 1]

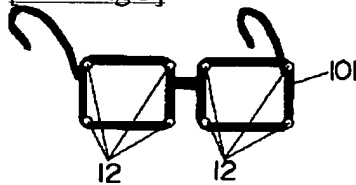


- 1 マーカ
- 2 投影装置
- 3 スクリーン
- 4 撮像装置
- 5 コンピュータ

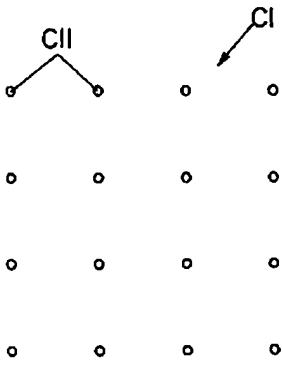
[Drawing 2]



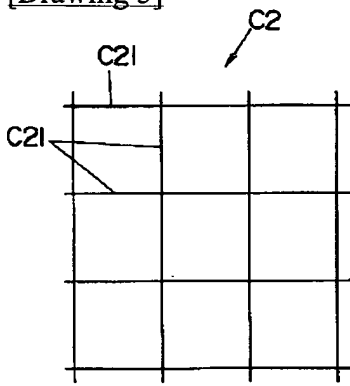
[Drawing 3]



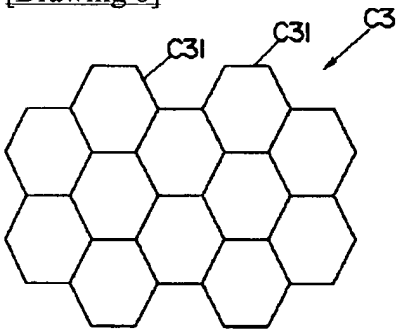
[Drawing 4]



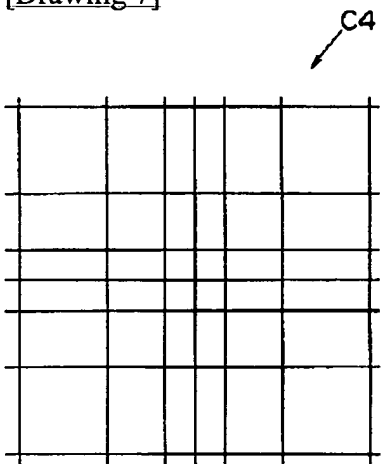
[Drawing 5]



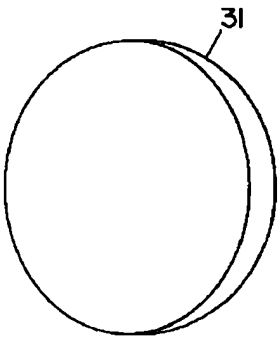
[Drawing 6]



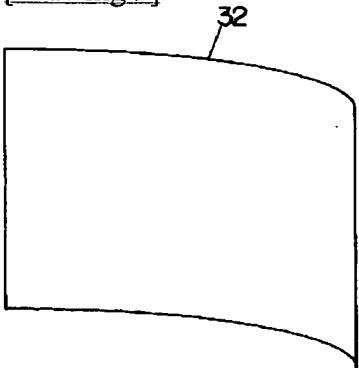
[Drawing 7]



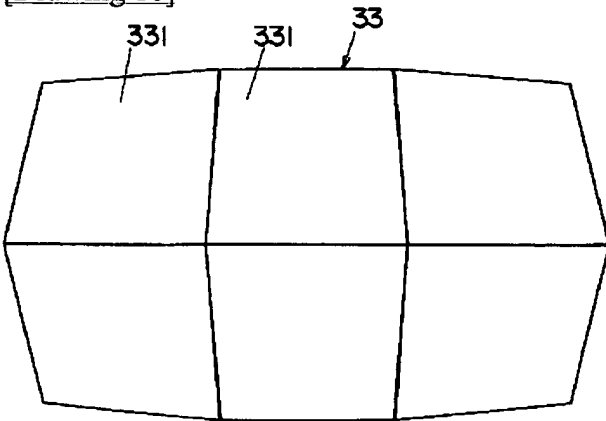
[Drawing 8]



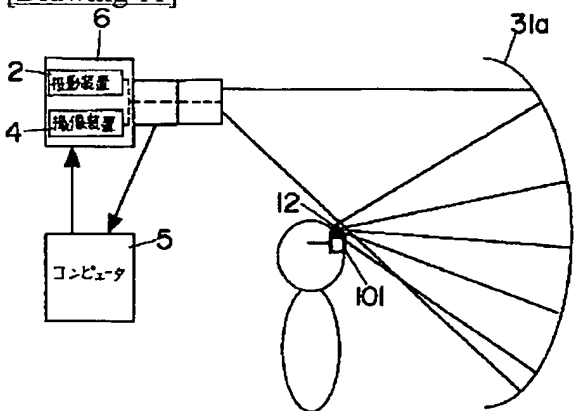
[Drawing 9]



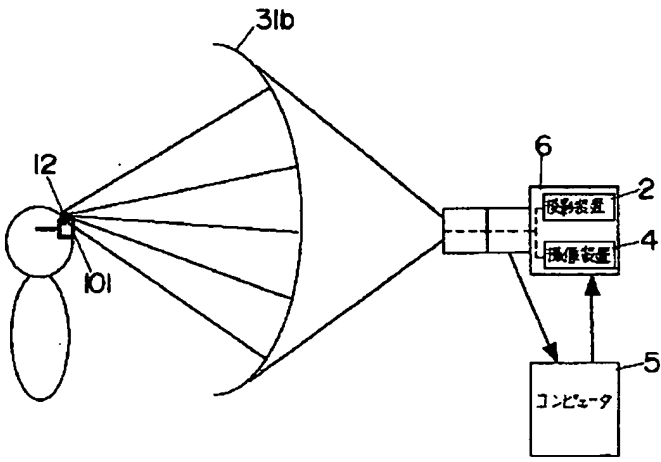
[Drawing 10]



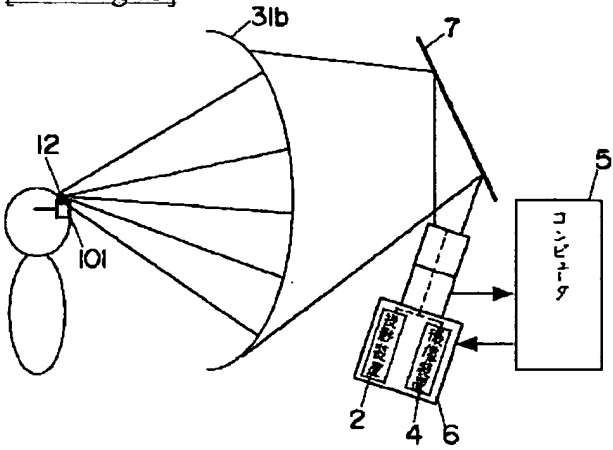
[Drawing 11]



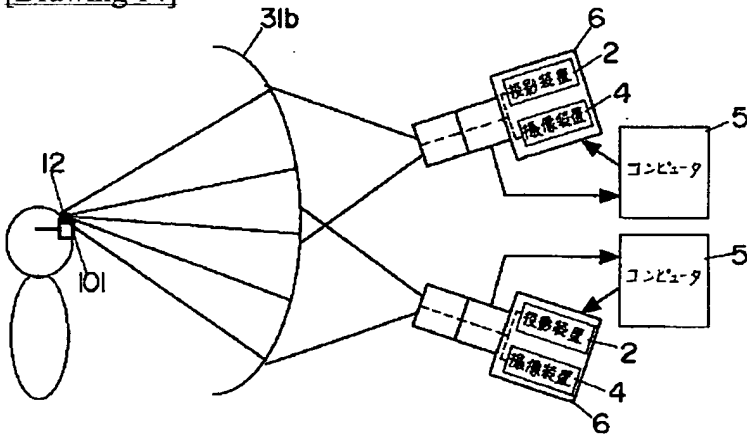
[Drawing 12]



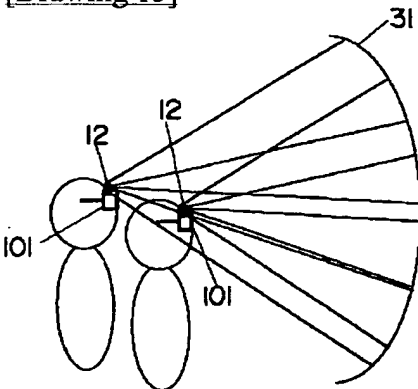
[Drawing 13]



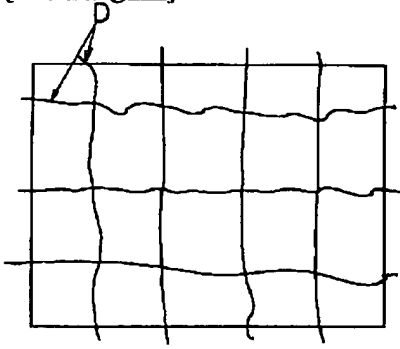
[Drawing 14]



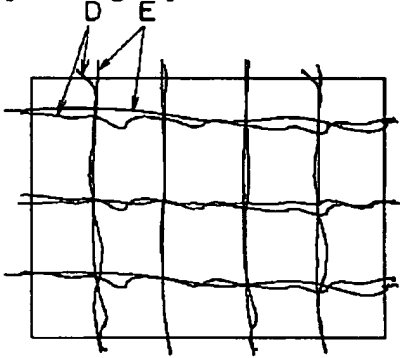
[Drawing 15]



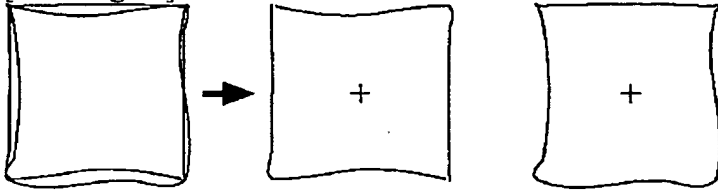
[Drawing 16]



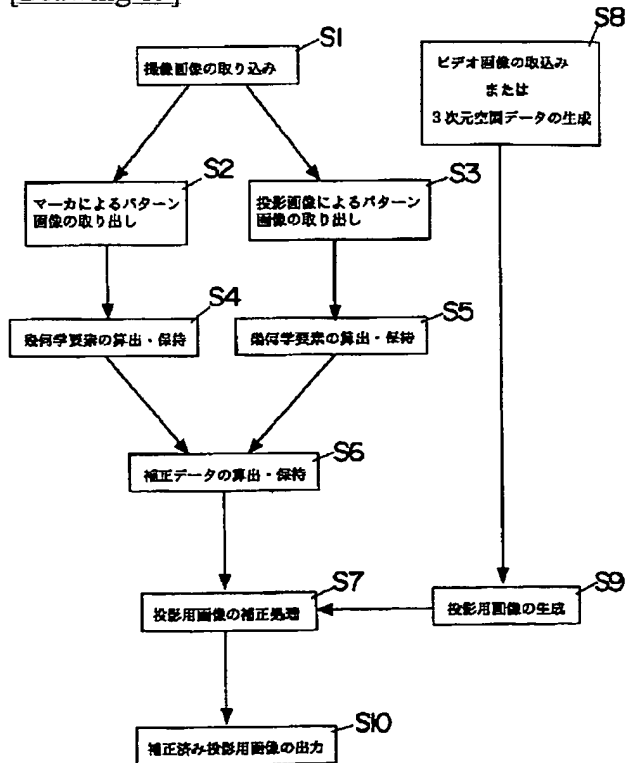
[Drawing 17]



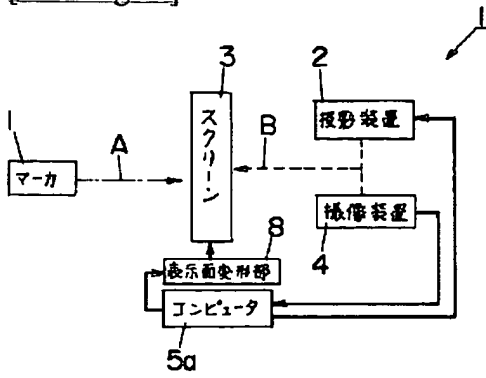
[Drawing 18]



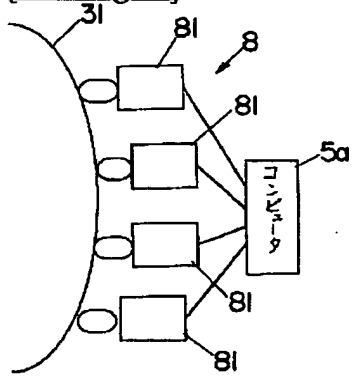
[Drawing 19]



[Drawing 21]



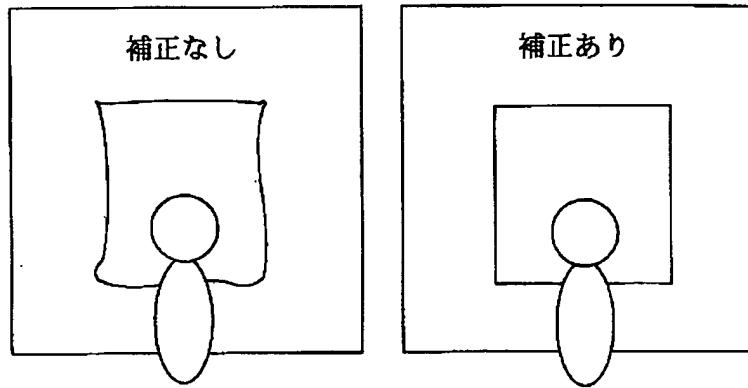
[Drawing 22]



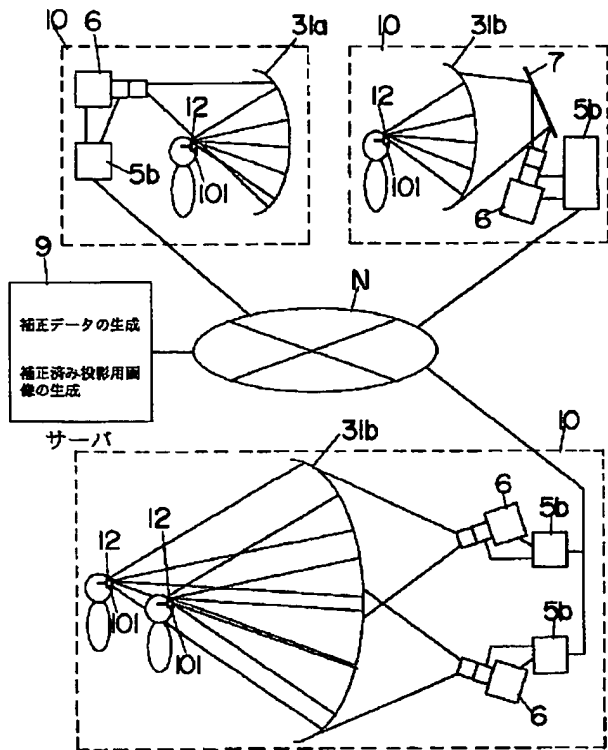
[Drawing 20]

(a)

(b)



[Drawing 23]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-18503

(P2003-18503A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 N 5/74

H 0 4 N 5/74

D 5 C 0 5 8

G 0 2 B 27/18

G 0 2 B 27/18

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-199824 (P2001-199824)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 柏木 正徳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 柴野 伸之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

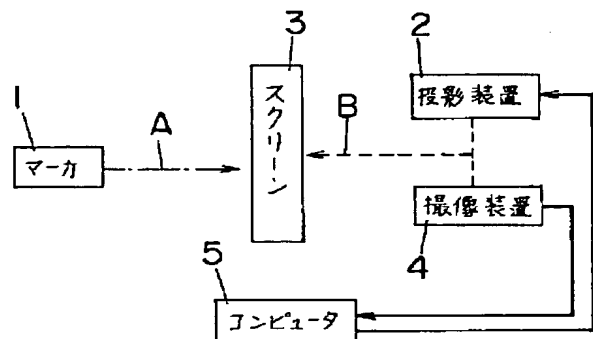
Fターム (参考) 5C058 BA27 BB25 DA15 EA02 EA31

(54) 【発明の名称】 画像表示システム、プログラムおよび画像表示システム用画像補正サービス方法

(57) 【要約】

【課題】 各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを簡単な作業で補正する。

【解決手段】 視線Aの基点付近に配置され光学的パターンの画像を表示するためのマーカ1と、画像を投影するための投影装置2と、光学的に視線Aの基点と投影装置2との間に位置しマーカ1および投影装置2による画像が表示されるスクリーン3と、投影装置2の光軸Bと同軸に光軸が設定されスクリーン3上の画像を撮像するための撮像装置4と、この撮像装置4で撮像された画像を基に視線Aの基点から観測されるスクリーン3上の画像に生じる歪みを補正するためのコンピュータ5とを備える。



- 1 マーカ
- 2 投影装置
- 3 スクリーン
- 4 撮像装置
- 5 コンピュータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 視線の基点付近に配置され光学的パターンの画像を表示するためのマーカ手段と、画像を投影するための投影手段と、光学的に前記視線の基点と前記投影手段との間に位置し前記マーカ手段および投影手段による画像が表示されるスクリーンと、前記投影手段の光軸と同軸に光軸が設定され前記スクリーン上の画像を撮像するための撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するための演算手段とを備えることを特徴とする画像表示システム。

【請求項 2】 前記投影手段は、前記スクリーンに実写ビデオ画像またはインタラクティブな CG 画像を投影することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示システム。

【請求項 3】 前記マーカ手段は、観測者の両眼付近に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像表示システム。

【請求項 4】 前記マーカ手段は、非可視光を用いて前記スクリーンに前記光学的パターンの画像を表示することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 5】 前記マーカ手段は、前記スクリーンに前記光学的パターンの画像を点滅させて表示することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 6】 前記演算手段は、前記撮像手段で撮像された前記マーカ手段による画像の光学的パターンを利用して、前記観測者の視点付近の歪みをその周辺部の歪みよりも重点的に補正することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 7】 前記スクリーンの表示面を変形するための表示面変形手段を備え、前記演算手段は、前記スクリーン上の画像に生じる歪みが減少するように、前記投影手段によって投影される画像のデータを補正するとともに前記表示面変形手段を通じて前記スクリーンの表示面を変形することにより、前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 8】 前記投影手段は複数設けられ、これら複数の投影手段から投影される画像が組み合わされて前記スクリーンに投影されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 9】 前記マーカ手段は、複数の観測者に対して複数設けられることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 10】 前記複数のマーカ手段は、それぞれ個別に色分けされた光学的パターンの画像を前記スクリーンに表示することを特徴とする請求項 9 記載の画像表示システム。

【請求項 11】 請求項 1 から 10 のいずれかに記載の

画像表示システムにおける前記演算手段はコンピュータであり、このコンピュータに、前記撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正する機能を付加するためのプログラム。

【請求項 12】 請求項 1 から 10 のいずれかに記載の画像表示システムのうち、前記演算手段による歪みを補正するための処理機能をネットワークに接続されるサーバに設ける一方、その残部をネットワークに接続されるクライアント側に設け、このクライアントは、前記撮像手段で撮像された画像を基に送信データを作成し、この送信データを前記サーバに前記ネットワークを介して送信し、前記サーバは、前記クライアントから送信された送信データを基に、前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するためのデータを作成し、このデータを前記クライアントに前記ネットワークを介して提供することを特徴とする画像表示システム用画像補正サービス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクリーンに画像を投影する画像表示システム、特に臨場感やスケール感を高度に実現した広視野角の画像表示システム、並びにこれに関連するプログラムおよび画像表示システム用補正サービス方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像を表示するための装置が各種市販され提案されている。例えば利用者自身の手足や別の利用者を違和感なく表示することは苦手としているが、利用者の眼球の近傍に画像を表示することにより広視野角を得るヘッドマウントディスプレイが市販されている。また、視差を付けた映像を左右の目に別々に見せて立体感を表現するものもある。

【0003】このほか、現実世界に近い高度な臨場感やスケール感を表現するために、大型の平面スクリーン、複数の平面スクリーンを多面体形状に組み合わせる多面体型スクリーン、アーチ形状のスクリーンまたは凹面（放物面）状のスクリーンなどの各種形状のスクリーンを用いて、利用者の視野を広く覆う画像表示システムが開発されている。

【0004】なお、特開平 10-200836 号公報には、投影面の方位角、傾斜角及び距離を計算して投影面の三次元形状を獲得し、投影面の形状に対応して入力原画像に対する傾き補正と拡大・縮小補正を行い、補正された画像を投影出力するプロジェクタ装置が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記各種形状のスクリーンを用いて利用者の視野を広く覆う画像表示システムの場合、コンピュータで生成したいわゆる CG 画像や実

写ビデオからの画像を表示したときに、スクリーン系の形状やレンズ系の歪みなどにより、本来利用者の視野に提示したい画像とは異なる歪みのある画像が表示されることとなる。このため、スクリーン系を設置する際に利用者の視点位置も固定して、それらの位置関係などから表示する画像に加わる歪みを導き出して逆方向の歪みを加える補正作業が必要となる。しかし、この作業には非常な手間がかかる。さらに利用者の視点が移動した場合には、再度この面倒な作業が必要になるなど、広視野角の画像を提示することは容易なことではない。

【0006】本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを簡単な作業で補正することができる画像表示システム、プログラムおよび画像表示システム用画像補正サービス方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の発明の画像表示システムは、視線の基点付近に配置され光学的パターンの画像を表示するためのマーカ手段と、画像を投影するための投影手段と、光学的に前記視線の基点と前記投影手段との間に位置し前記マーカ手段および投影手段による画像が表示されるスクリーンと、前記投影手段の光軸と同軸に光軸が設定され前記スクリーン上の画像を撮像するための撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するための演算手段とを備えることを特徴とする。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像表示システムにおいて、前記投影手段は、前記スクリーンに実写ビデオ画像またはインタラクティブなCG画像を投影することを特徴とする。

【0009】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の画像表示システムにおいて、前記マーカ手段は、観測者の両眼付近に設けられることを特徴とする。

【0010】請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーカ手段は、非可視光を用いて前記スクリーンに前記光学的パターンの画像を表示することを特徴とする。

【0011】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーカ手段は、前記スクリーンに前記光学的パターンの画像を点滅させて表示することを特徴とする。

【0012】請求項6記載の発明は、請求項1から5のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記演算手段は、前記撮像手段で撮像された前記マーカ手段による画像の光学的パターンを利用して、前記観測者の視点付近の歪みをその周辺部の歪みよりも重点的に補正することを特徴とする。

【0013】請求項7記載の発明は、請求項1から6の

いずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記スクリーンの表示面を変形するための表示面変形手段を備え、前記演算手段は、前記スクリーン上の画像に生じる歪みが減少するように、前記投影手段によって投影される画像のデータを補正するとともに前記表示面変形手段を通じて前記スクリーンの表示面を変形することにより、前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正することを特徴とする。

10 【0014】請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記投影手段は複数設けられ、これら複数の投影手段から投影される画像が組み合わされて前記スクリーンに投影されることを特徴とする。

【0015】請求項9記載の発明は、請求項1から8のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーカ手段は、複数の観測者に対して複数設けられることを特徴とする。

20 【0016】請求項10記載の発明は、請求項9記載の画像表示システムにおいて、前記複数のマーカ手段は、それぞれ個別に色分けされた光学的パターンの画像を前記スクリーンに表示することを特徴とする。

【0017】請求項11記載の発明は、請求項1から10のいずれかに記載の画像表示システムにおける前記演算手段はコンピュータであり、このコンピュータに、前記撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正する機能を付加するためのプログラムである。

30 【0018】請求項12記載の発明は、画像表示システム用画像補正サービス方法は、請求項1から10のいずれかに記載の画像表示システムのうち、前記演算手段による歪みを補正するための処理機能をネットワークに接続されるサーバに設ける一方、その残部をネットワークに接続されるクライアント側に設け、このクライアントは、前記撮像手段で撮像された画像を基に送信データを作成し、この送信データを前記サーバに前記ネットワークを介して送信し、前記サーバは、前記クライアントから送信された送信データを基に、前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するためのデータを作成し、このデータを前記クライアントに前記ネットワークを介して提供することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1は画像表示システムのブロック図であり、この図を参照しながら本発明に係る第1実施形態について説明する。

【0020】図1に示す画像表示システムは、視線Aの基点付近に配置され光学的パターンの画像を表示するためのマーカ1と、画像を投影するための投影装置2と、光学的に上記視線の基点と投影装置2との間に位置しマーカ1および投影装置2による画像が表示されるスクリ

ーン3と、投影装置2の光軸Bと同軸に光軸が設定されスクリーン3上の画像を撮像するための撮像装置4と、この撮像装置4で撮像された画像を基に上記視線の基点から観測されるスクリーン3上の画像に生じる歪みを補正するためのコンピュータ5とを備えている。以下、これらの各部の具体例についてさらに図面を用いて説明する。

【0021】図2、図3に図1のマーカの設置場所の具体例を示す。マーカ1は、図2の例では、マーカ11として、座席100の背もたれの上端であってその座席100に着座している人の視線の基点付近に配置されている。図3の例では、複数のマーカ12として、眼鏡型のフレーム101に設けられている。ここでは、説明の便宜上、マーカ1は後者であるとする。

【0022】図4～図7に図1のマーカによってスクリーン上に表示される画像の光学的パターンの例を示す。図4の例では、画像C1によって、平面格子を構成する複数の点C11によりなるパターンが形成されている。図5の例では、画像C2によって、平面格子を構成する各点を結ぶ複数の線C21によりなるパターンが形成されている。図6の例では、画像C3によって、連設された複数の多角形C31によりなる（同図ではハニカム構造の平面的な）パターンが形成されている。図7の例では、画像C4によって、先の画像C2によるパターンの変形例であって中心付近が密に周辺部分が疎になるパターンが形成されている。これは観測者の視点付近の歪みをその周辺部の歪みよりも重点的に補正する場合に有効なパターン例であり、この場合、補正処理のパフォーマンスを高めることができ、スムーズな体験が可能となる。ここでは、説明の便宜上、マーカ1は、図5の例の画像C2をスクリーン3に表示するものであるとする。

【0023】図8～図10に図1のスクリーンの具体構造例を示す。上記スクリーン3は、図8の例では、凹面（放物面）形状のスクリーン31として形成されている。図9の例では、アーチ形状のスクリーン32として形成されている。図10の例では、複数の平面スクリーン331を多面体形状に組み合わせてなる多面体型のスクリーン33として形成されている。なお、スクリーン3は、反射型でもあるいは透過型でもどちらであっても構わないが、その別に応じて以下の如く各装置の配置構成が異なる。

【0024】図11～図14に図1のスクリーンが凹面形状のスクリーンである場合のその透過／反射型に合った各装置の配置構成例を示す。図11の例は、反射型の凹面形状のスクリーン31aを使用し、そのスクリーン31aの反射方向の前方に、マーカ12が設けられたフレーム101を装着している人が位置し、その人の後方に、投影装置2および撮像装置4を一体に構成してなる投影・撮像装置6を、その光軸が前方の人に被らないように設ける配置構成になっている。図12の例は、透過

型の凹面形状のスクリーン31bを使用し、そのスクリーン31bの曲率中心側に、マーカ12が設けられたフレーム101を装着している人が位置する一方、スクリーン31bに対して曲率中心とは反対側に、投影・撮像装置6を設ける配置構成になっている。図13の例は、図12の例の変形例であって、設置スペースを縮小すべく、スクリーン31bと投影・撮像装置6との間の光路にミラー7が介在する配置構成になっている。図14の例は、図12の例の変形例であって、スクリーン31bに対する表示エリアを分割し、分割した各表示エリアに対して、投影・撮像装置6とコンピュータ5とを使用する配置構成になっている。

【0025】なお、図11～図14において、コンピュータ5は、投影・撮像装置6からの画像を処理して投影用の画像を補正する演算を行うことができるように、投影・撮像装置6と信号を授受可能に接続されている。また、投影装置2および撮像装置4は、投影・撮像装置6として一体に構成されているが、必ずしも一体に構成する必要はなく、それらの光軸が一致する構成であればよい。さらに、人、すなわち観測者が複数人いる場合は、図15に示すように、各観測者にマーカ12が設けられたフレーム101が装着される。

【0026】図16はマーカが図5の画像をスクリーンに表示した場合に、投影・撮像装置の撮像により得られた画像の光学的パターン例を示す図、図17はマーカが図5の画像をスクリーンに表示するとともにそれに対応する画像（マーカによる画像が例えば水平および平行の線成分を含む場合には水平および平行の線成分を含む画像）を投影・撮像装置がスクリーンに表示した場合に、投影・撮像装置の撮像により得られた画像の光学的パターン例を示す図である。なお、これらの図では、図示の便宜上、平面形のスクリーンでスクリーン3を描いてある。

【0027】図16の場合、マーカ1による光学的パターンDは、スクリーン3の表示面の凹凸により歪んで表示される。図17の場合、マーカ1による光学的パターンDおよび投影・撮像装置6による光学的パターンEは、スクリーン3の表示面の凹凸および光学系の歪みにより歪んで表示される。このため、第1実施形態では、以下のようにしてその歪みが補正される。

【0028】図18は歪み補正の説明図、図19は図1のコンピュータにより実行される歪み補正の処理手順例を示す図、図20は歪み補正の効果の説明図である。

【0029】ここでは、図18に示すように、図17の場合に投影・撮像装置6の撮像により得られた画像の混合パターンを、マーカ1による光学的パターンと投影・撮像装置6による光学的パターンとに分解し、投影・撮像装置6による光学的パターンを、マーカ1による光学的パターンと相似形になるように（もし両光学的パターンが仮想空間において同一位置にある同一サイズであれ

ば完全に一致するように)、変形する演算をコンピュータ5で実行する。その演算については、図形をマッチングするための各種方法を利用することが可能であるが、一例としては、各光学的パターンについて重心を通り直交する共通の座標軸を置いて、外周が一致するように座標値を線形的に補完すれば良い。

【0030】コンピュータ5は、歪みを解消する(演算手段による)補正処理機能として、図19に示すように、ステップS1で投影・撮像装置6による撮像画像を取り込み、その撮像画像から、ステップS2でマーカー1によるパターン画像を取り出す一方、ステップS3で投影・撮像装置6の投影画像によるパターン画像を取り出し、ステップS4、S5で各々から光学的パターンを構成するグリッドなどの幾何学的要素を算出して保持し、ステップS7において、両者の幾何学的要素を比較して、マーカー1による光学的パターンに投影画像による光学的パターンをマッチングするための補正データを算出して保持するとともに、別途ビデオ画像からの取り込み、あるいは3次元空間データから生成したCG画像などによって作成した投影用画像を変形し(S8、S9)、ステップS10で補正済みの投影用画像を出力する。

【0031】ここで、スクリーン形状およびスクリーン3と投影光路と投影装置2のレイアウトが変化しなければ、投影画像によるパターン画像を再度処理して対応する幾何学的要素を算出する必要はなく、視点位置が変化した場合のマーカー1によるパターン画像から幾何学的要素を算出すれば、保持しておいた幾何学的要素との組み合わせにより補正データが算出できるため、初期設定時を除いては投影画像としてパターン画像を投影する必要はなく、主にマーカー1によるパターン画像を撮像して処理すれば良い。これにより、図20(a)に示す補正なしの場合にスクリーン3に表示される画像が図20

(b)に示すような画像に補正される。

【0032】図8～図10などの様々な形状のスクリーン系と利用者の視線の基点位置に対応して、歪み補正に必要なデータを自動的に取得し、そのデータを用いて補正を行うことにより、現実世界に近い高度な臨場感やスケール感を表現でき、各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを簡単な作業で補正することができる。

【0033】(第2実施形態)図21は画像表示システムのブロック図、図22は図21の表示面変形部の説明図である。

【0034】第2実施形態の画像表示システムは、図21、図22に示すように、スクリーン3(図22の例ではスクリーン31)の各部を動かしてその表示面の凹凸形状を変更するための複数の駆動部81により構成される表示面変形部8をさらに備え、スクリーン3上の画像に生じる歪みが減少するように、投影装置2によって投影される画像のデータを補正するとともに表示面変形部

8を通じてスクリーン3の表示面を変形することにより、スクリーン3上の画像に生じる歪みを補正する制御を行うコンピュータ5aを備える以外は、図1に示す画像表示システムと同様に構成される。

【0035】この構成でも、各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを簡単な作業で補正することができる。また、演算結果を用いて投影する画像をデータの補正するだけでなく、自動的にスクリーンを変形あるいは移動したり、投影装置の設定を変更したりすることにより、映像に対する補正処理を簡略化できてパフォーマンスを向上でき、また投影する内容に最適なスクリーン形状を維持することも可能となるという効果がある。

【0036】(第3実施形態)図23は画像表示システム用画像補正サービスの説明図である。

【0037】このサービスは、上記各実施形態の画像表示システムのうち、コンピュータ5の演算手段による歪みを補正するための処理機能をネットワーク(例えばインターネット)Nに接続されるサーバ9に設ける一方、その残部をネットワークNに接続されるクライアント10側に設け、各クライアント10は、投影・撮像装置6で撮像された画像を基にコンピュータ5bで送信データを作成してネットワークN経由でサーバ9に送信し、サーバ9は、クライアント10から送信された送信データを基に、視線の基点から観測されるスクリーン3(図では31a、31b)上の画像に生じる歪みを補正するためのデータ(補正を行った画像データまたは補正データそのもの)を作成し、このデータをそのクライアント10にネットワークNを介して提供するシステムによって実行される。

【0038】このサービスによれば、さまざまな設置空間やスクリーン形状を用いて、仮想デザインセンターや仮想商店街などの仮想空間を現実に近いスケール感覚で表現し、多様な利用者に対して、精度の良い設計検討や実物を見るのに近い商品検討の場を提供することができる。

【0039】なお、マーカーは、非可視光を用いてスクリーンに光学的パターンの画像を表示するものでもよい。この場合、本来の投影映像を妨げることなく、観測者が利用中も随時正確な補正処理を行うことができ、観測者の視点位置移動に対する追従性が高まって、観測者が動きながら体験しても高い臨場感が得られる。

【0040】また、マーカーによって、スクリーンに光学的パターンの画像を点滅させて表示すれば、外部からのノイズの影響を除き易くできて補正処理の安定性が向上すると共に、点滅タイミングとの同期をとることによって両眼あるいは複数の観測者の視点位置を個別に認識することもでき、各々に最適な補正処理ができて、高い臨場感が得られ、さらに投影手段の映像についても点滅させて同期を取ることが可能であって、複数の観測者がシステムを共用する場合においては、相互に異なる体験を

同時に行うことも可能となるという効果がある。

【0041】さらに、マークは、複数使用する場合、それぞれ個別に色分けされた光学的パターンの画像をスクリーンに表示するものでもよい。この場合、両眼あるいは複数の観測者の視点位置に対応するパターンが同時に表示された場合でも、それらを容易に区別することができ、各々に対する補正処理を効果的に行うことにより、臨場感を高められる。

【0042】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項 1 記載の発明の画像表示システムは、視線の基点付近に配置され光学的パターンを画像を表示するためのマーク手段と、画像を投影するための投影手段と、光学的に前記視線の基点と前記投影手段との間に位置し前記マーク手段および投影手段による画像が表示されるスクリーンと、前記投影手段の光軸と同軸に光軸が設定され前記スクリーン上の画像を撮像するための撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するための演算手段とを備えるので、各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを、マーク手段を使うだけの簡単な作業で補正することができる。また、様々な形状のスクリーン系と利用者の視線の基点に対応して、歪み補正に必要なデータを自動的に随時得ることができ、そのデータを用いて補正を行うことにより、予め測定したり設計図面から算出した補正パラメータに比べて、より正確な補正が可能となるため、現実世界に近い高度な臨場感やスケール感を表現でき、使用中に観測者が動くことによって生じる視点位置の変化にも自動的に対応させることができるだけでなく、スクリーン形状の変更やレイアウトおよびサイズの変更にも容易に対応でき、さらに視線の基点付近でパターンを発生するマーク手段を用いることにより補正処理が簡略化できることに加えて、マーク手段は撮像系に比べて機構が簡単なため、簡易で軽量で小型にもできるため、視線の基点付近に撮像系を設ける構成に比べて観測者に対する負担も軽く、また投影用の光路を共用して撮像することにより、投影手段に対する補正に適した形での撮像に要する光学系を簡略化できてコストが抑えられ、補正処理の面ではマークの像と投影した映像とのマッチングを取ることが容易であって光学系自体で生じた歪みをも含めたシステム全体としての歪み補正の性能を向上させ易く、正確なスケール感を実現し易いという効果がある。

【0043】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の画像表示システムにおいて、前記投影手段は、前記スクリーンに実写ビデオ画像またはインタラクティブな CG 画像を投影するのであり、この場合も、各種形状のスクリーン上の画像に生じる歪みを簡単な作業で補正することができる。

【0044】請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2

記載の画像表示システムにおいて、前記マーク手段は、観測者の両眼付近に設けられるので、観測者の視点位置の移動に対する追従性が高まり、また両眼視差による立体視を行う場合に精度の良い補正処理を行うことができ、観測者の没入感・臨場感が高まると共に、奥行き方向についての評価検討の精度が向上するという効果がある。

【0045】請求項 4 記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーク手段は、非可視光を用いて前記スクリーンに前記光学的パターンを画像を表示するので、本来の投影映像を妨げることなく、観測者が利用中も随時正確な補正処理を行うことができ、観測者の視点位置移動に対する追従性が高まって、観測者が動きながら体験しても高い臨場感が得られるという効果がある。

【0046】請求項 5 記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーク手段は、前記スクリーンに前記光学的パターンを画像を点滅させて表示するので、外部からのノイズの影響を除き易くできて補正処理の安定性が向上すると共に、点滅タイミングとの同期をとることによって両眼あるいは複数の観測者の視点位置を個別に認識することもでき、各々に最適な補正処理ができて、高い臨場感が得られ、さらに投影手段の映像についても点滅させて同期を取ることが可能であって、複数の観測者がシステムを共用する場合においては、相互に異なる体験を同時に行うことも可能となるという効果がある。

【0047】請求項 6 記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記演算手段は、前記撮像手段で撮像された前記マーク手段による画像の光学的パターンを利用して、前記観測者の視点付近の歪みをその周辺部の歪みよりも重点的に補正するので、補正処理のパフォーマンスを高めることができ、スムーズな体験が可能となるという効果がある。

【0048】請求項 7 記載の発明は、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記スクリーンの表示面を変形するための表示面変形手段を備え、前記演算手段は、前記スクリーン上の画像に生じる歪みが減少するように、前記投影手段によって投影される画像のデータを補正するとともに前記表示面変形手段を通じて前記スクリーンの表示面を変形することにより、前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するので、演算結果を用いて投影する画像をデータ的に補正するだけでなく、自動的にスクリーンを変形あるいは移動したり、投影手段の設定を変更したりすることにより、映像に対する補正処理を簡略化できてパフォーマンスを向上でき、また投影する内容に最適なスクリーン形状を維持することも可能となるという効果がある。

【0049】請求項 8 記載の発明は、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記投影

手段は複数設けられ、これら複数の投影手段から投影される画像が組み合わされて前記スクリーンに投影されるので、広視野角でかつ高精細な内容を歪みなく体験できて、臨場感を高められるという効果がある。

【0050】請求項9記載の発明は、請求項1から8のいずれかに記載の画像表示システムにおいて、前記マーカ手段は、複数の観測者に対して複数設けられるので、複数の観測者に対しての全体的な補正を行うことができ、複数の観測者の総体に対する臨場感を高めることができるという効果がある。

【0051】請求項10記載の発明は、請求項9記載の画像表示システムにおいて、前記複数のマーカ手段は、それぞれ個別に色分けされた光学的パターンの画像を前記スクリーンに表示するので、両眼あるいは複数の観測者の視点位置に対応するパターンが同時に表示された場合でも、それらを容易に区別することができ、各々に対する補正処理を効果的に行うことにより、臨場感を高められるという効果がある。

【0052】請求項11記載の発明は、請求項1から10のいずれかに記載の画像表示システムにおける前記演算手段はコンピュータであり、このコンピュータに、前記撮像手段で撮像された画像を基に前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正する機能を付加するためのプログラムであり、この場合、請求項1から10のいずれかに記載の発明と同様の効果が得られる。また、様々な画像表示システムのコンピュータに読み込ませて実行することにより、歪みの補正された臨場感の高い体験が可能となるという効果がある。

【0053】請求項12記載の発明は、画像表示システム用画像補正サービス方法は、請求項1から10のいずれかに記載の画像表示システムのうち、前記演算手段による歪みを補正するための処理機能をネットワークに接続されるサーバに設ける一方、その残部をネットワークに接続されるクライアント側に設け、このクライアントは、前記撮像手段で撮像された画像を基に送信データを作成し、この送信データを前記サーバに前記ネットワークを介して送信し、前記サーバは、前記クライアントから送信された送信データを基に、前記視線の基点から観測される前記スクリーン上の画像に生じる歪みを補正するためのデータを作成し、このデータを前記クライアントに前記ネットワークを介して提供するので、請求項1から10のいずれかに記載の発明と同様の効果が得られる。また、利用者は表示システムのレイアウト変更やスクリーンの形やサイズの変更などを行った際の面倒な調整作業から開放されるだけでなく、必要ならば視点位置の動的な変化にも対応できて臨場感が高く現実のスケール感覚に近い体験を行うことのできるシステムを簡単に構築でき、また表示するコンテンツ内容に合わせて補正の精度や処理速度のバランスのとれたデータ補正サービ

スを選ぶことができるほか、サーバ性能や補正処理プログラムのグレードアップが行われた場合の恩恵も随時享受できて、コストパフォーマンス良く高品質の広視野角画像体験ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態の画像表示システムのブロック図である。

【図2】図1のマーカの設置場所の具体例を示す図である。

10 【図3】図1のマーカの設置場所の具体例を示す図である。

【図4】図1のマーカによってスクリーン上に表示される画像の光学的パターンの例を示す図である。

【図5】図1のマーカによってスクリーン上に表示される画像の光学的パターンの例を示す図である。

【図6】図1のマーカによってスクリーン上に表示される画像の光学的パターンの例を示す図である。

【図7】図1のマーカによってスクリーン上に表示される画像の光学的パターンの例を示す図である。

20 【図8】図1のスクリーンの具体構造例を示す図である。

【図9】図1のスクリーンの具体構造例を示す図である。

【図10】図1のスクリーンの具体構造例を示す図である。

【図11】図1のスクリーンが凹面形状のスクリーンである場合のその反射型に合った各装置の配置構成例を示す図である。

30 【図12】図1のスクリーンが凹面形状のスクリーンである場合のその透過型に合った各装置の配置構成例を示す図である。

【図13】図1のスクリーンが凹面形状のスクリーンである場合のその透過型に合った各装置の配置構成例を示す図である。

【図14】図1のスクリーンが凹面形状のスクリーンである場合のその透過型に合った各装置の配置構成例を示す図である。

【図15】観測者が複数人いる場合の例を示す図である。

40 【図16】マーカが図5の画像をスクリーンに表示した場合に、投影・撮像装置の撮像により得られた画像の光学的パターンの例を示す図である。

【図17】マーカが図5の画像をスクリーンに表示するとともにそれに対応する画像を投影・撮像装置がスクリーンに表示した場合に、投影・撮像装置の撮像により得られた画像の光学的パターンの例を示す図である。

【図18】歪み補正の説明図である。

【図19】図1のコンピュータにより実行される歪み補正の処理手順例を示す図である。

50 【図20】歪み補正の効果の説明図である。

【図 2 1】 本発明に係る第 2 実施形態の画像表示システムのブロック図である。

【図 2 2】 図 2 1 の表示面変形部の説明図である。

【図 2 3】 本発明に係る第 3 実施形態の画像表示システム用画像補正サービスの説明図である。

【符号の説明】

1 マーカ

2 投影装置

3 スクリーン

4 撮像装置

5 コンピュータ

6 投影・撮像装置

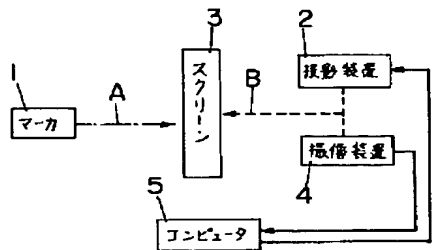
7 ミラー

8 表示面変形部

9 サーバ

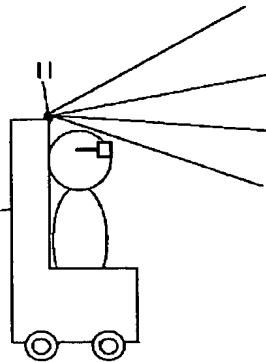
10 クライアント

【図 1】

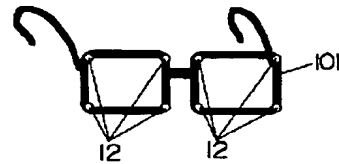


- 1 マーカ
- 2 投影装置
- 3 スクリーン
- 4 撮像装置
- 5 コンピュータ

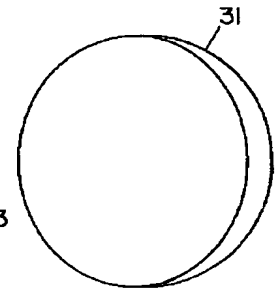
【図 2】



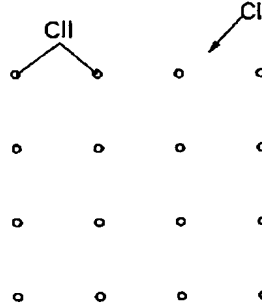
【図 3】



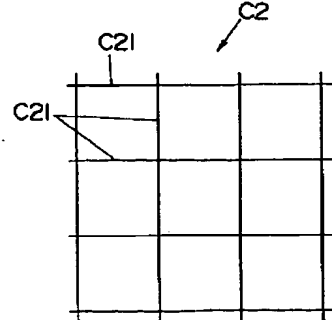
【図 4】



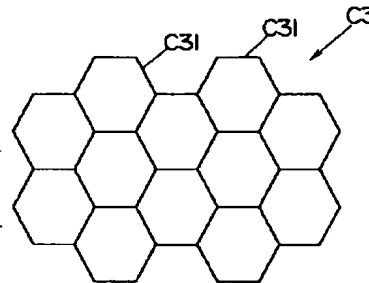
【図 5】



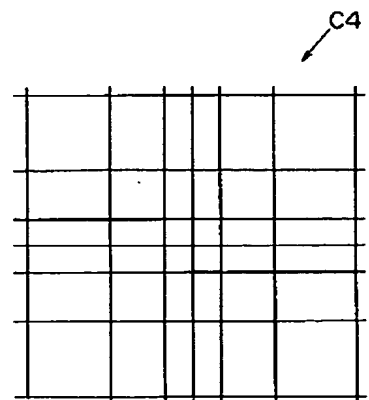
【図 6】



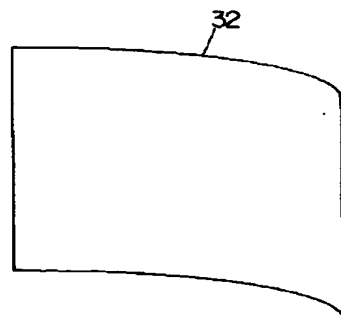
【図 7】



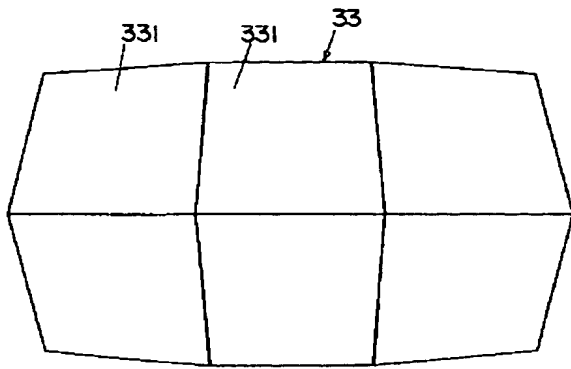
【図 8】



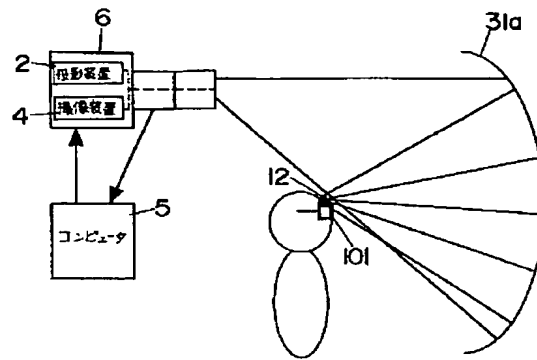
【図 9】



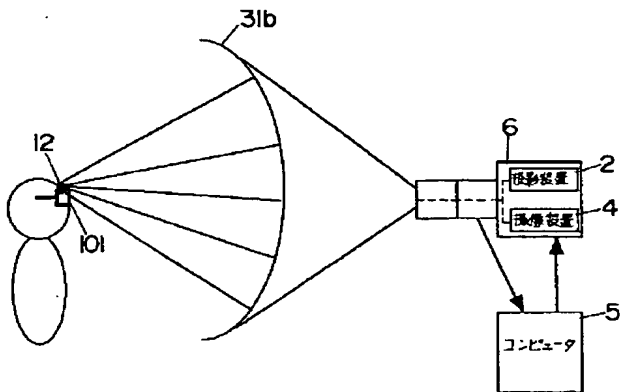
【図10】



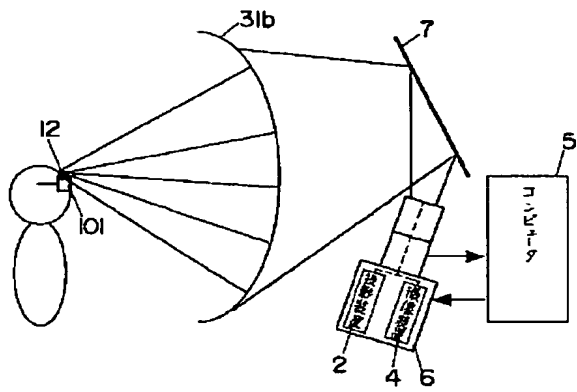
【図11】



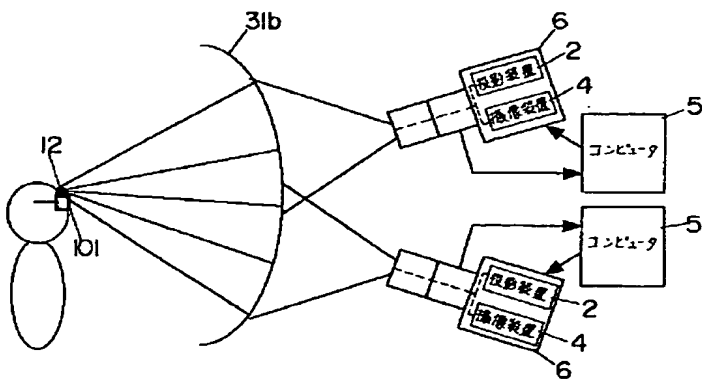
【図12】



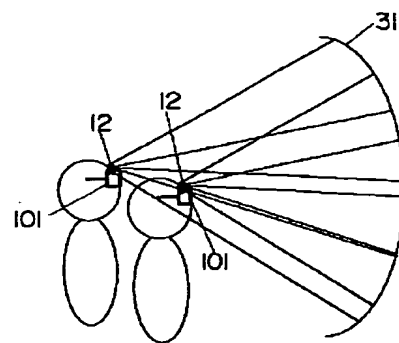
【図13】



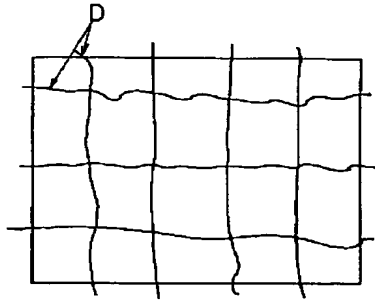
【図14】



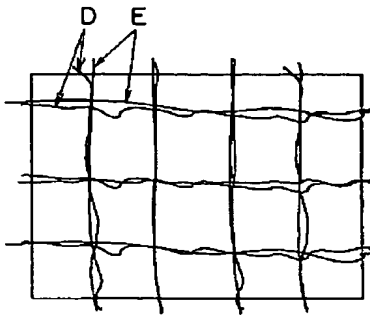
【図15】



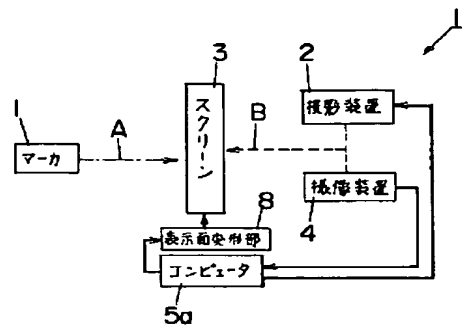
【図 16】



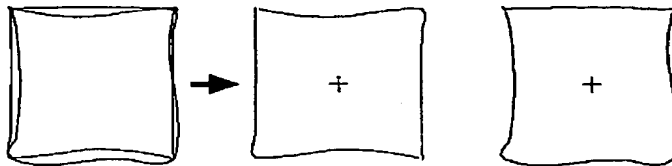
【図 17】



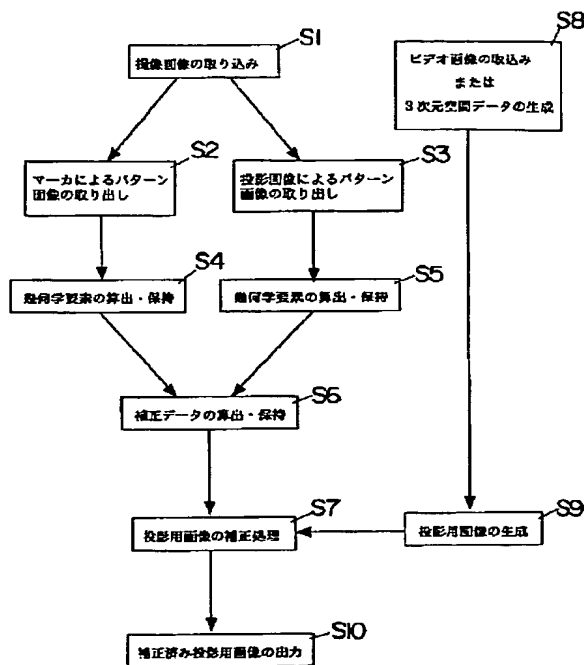
【図 21】



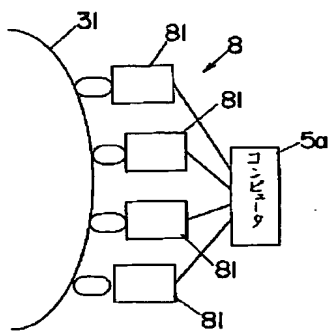
【図 18】



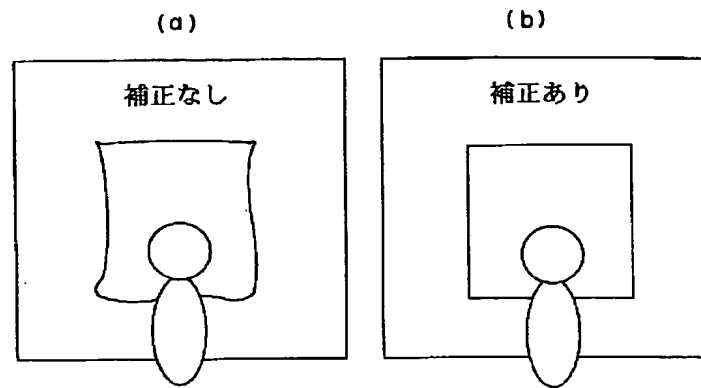
【図 19】



【図 22】



【図 20】



【図 23】

